

**PRARANCANGAN PABRIK BIODIESEL PROSES  
TRANSESTERIFIKASI DARI *CRUDE PALM OIL* (CPO)  
KAPASITAS 350.000 TON/TAHUN**



**Disusun oleh :**

**HAGA KAPORINA**

**L2C606020**

**SUMARLIN MAHADI PUTRA**

**L2C606044**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2012**

## EXECUTIVE SUMMARY

JUDUL TUGAS	TUGAS PRARANCANGAN PABRIK BIODIESEL PROSES TRANSESTERIFIKASI	
	KAPASITAS PRODUKSI	350.000 ton/tahun

### I. STRATEGI PERANCANGAN

Latar Belakang	Biodiesel memiliki sifat yang serupa dengan minyak diesel dan merupakan bahan bakar alternatif dari sumber terbarukan ( <i>renewable</i> ). Kebutuhan Indonesia akan bahan bakar diesel cukup besar dimana sampai akhir tahun 2010 jumlah konsumsi BBM Indonesia sudah mencapai 2 juta bph (2000 MBSD), jauh lebih tinggi dari kapasitas produksi nasional yang tercatat 1 juta bph.
Dasar penetapan kapasitas produksi	Di Indonesia menurut data dari Direktorat Jenderal Energi dan Sumber Daya Mineral pemakaian solar pada tahun 2010 mencapai 44 juta kiloliter. Diperkirakan total kebutuhan biodiesel pada tahun 2014 secara nasional mencapai 4.120.000 kiloliter/tahun dan diperhitungkan masih ada kekurangan sekitar 400.000 kiloliter. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan biodiesel direncanakan kapasitas produksi pada tahun 2014 mencapai sekitar 400.000 kiloliter/tahun (350.000 ton/tahun)
Dasar penetapan lokasi pabrik	Bahan baku utama industri biodiesel adalah CPO yang diperoleh dari pabrik minyak kelapa sawit PT Perkebunan Nusantara XIII dan metanol yang diperoleh dari PT. Medco Methanol Pulau Bunyu dan PT. Kaltim Methanol Industry. Sehingga lokasi pendirian pabrik biodiesel yang dipilih adalah di Bontang, Kalimantan Timur.
Pemilihan Proses	Proses yang dipilih pada perancangan pabrik biodiesel ini adalah proses transesterifikasi dengan pertimbangan memiliki nilai konversi yang tinggi sebesar 99%, serta tekanan dan suhu operasi yang rendah ( $P = 1 \text{ atm}$ , $T = 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ )
<b>Bahan Baku</b>	
Jenis	<i>Crude Palm Oil</i> (CPO) dan Metanol
Spesifikasi	<p>➤ CPO</p> <p>Fasa : Cair (30 °C, 1 atm)</p> <p>kenampakan : Merah kekuningan</p> <p>Bau : Tengik</p>

	<p>Densitas (<math>\text{kg/m}^3</math>) : 850-870 (25 °C, 1 atm)</p> <p>Komposisi (% berat) : 1. Trigliserida min 93 %</p> <p>2. Asam lemak bebas max. 4%</p> <p>3. Gum (<i>phosphatides</i>) max. 3 %</p> <p>➤ Metanol</p> <p>Fasa : Cair (30 °C, 1 atm)</p> <p>Bau : khas Methanol</p> <p>Warna : Bening</p> <p>Densitas (<math>\text{g/cm}^3</math>) : 0,7883-0,7893 (25 °C)</p> <p>Komposisi (% berat): 1. Methanol : 95 %</p> <p>2. Air : 5%</p>
Kebutuhan	<p>CPO : 47.538,1 kg/jam</p> <p>Metanol : 8.416,5 kg/jam</p>
Asal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CPO yang diperoleh dari PT Perkebunan Nusantara XIII</li> <li>• Metanol diperoleh dari PT Kaltim Methanol Industri</li> </ul>
<b>Produk</b>	
Jenis	Biodiesel
Spesifikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenampakan : Jernih kekuningan</li> <li>• Massa jenis (<math>\text{gr/ml}</math>) : 0,85-0,89 (40 °C)</li> <li>• Viskositas (cSt) : 1,9-6,0 (40 °C)</li> <li>• Angka Cetan : min. 47</li> <li>• Kadar alkil ester (% massa): min. 96,5</li> <li>• Gliserol total (% massa) : maks. 0,24</li> <li>• Air (% massa) : maks. 0,05</li> <li>• Flash point : min 130 °C</li> </ul>
Laju produksi	44.191,9 kg/jam
Daerah pemasaran	di seluruh wilayah Indonesia

### III . PERALATAN PROSES DAN UTILITAS

<b>AIR</b>	
Air pendingin (cooling water)	3.453,5 m <sup>3</sup> /hari
Air umpan ketel (boiler feed water)	145,5 m <sup>3</sup> /hari
Air untuk sanitasi	425 m <sup>3</sup> /hari
Total kebutuhan air	4.024 m <sup>3</sup> / hari
Didapat dari sumber	dari Laut di sekitar Selat Makasar
<b>STEAM</b>	
Kebutuhan steam	145,5 m <sup>3</sup> /hari
Jenis boiler	fire tube boiler
<b>LISTRIK</b>	
Kebutuhan listrik	495,587 kW
Dipenuhi dari	Pembangkit sendiri : 495,587 kW
<b>BAHAN BAKAR</b>	
Jenis	Biodiesel
Kebutuhan	234,5 m <sup>3</sup> /bulan
Sumber dari	Produk Pabrik

### IV. PERHITUNGAN EKONOMI

Physical Plant cost	USD 36.988.310,55
Fixed Capital	USD 59.033.343,64
Working Capital	USD 74.059.736,75
Total Capital Investment	USD 138.406.081,32
<b>ANALISIS KELAYAKAN</b>	
Return On Investment	• sebelum pajak : 48 %

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• setelah pajak : 36 %</li> </ul>
Pay Out Time	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sebelum pajak : 1,72 tahun</li> <li>• setelah pajak : 2,17 tahun</li> </ul>
Break Even Point	43 %
Shut Down Point	27 %
Discounted Cash Flow	24,05 %